

KETERSEDIAAN FOSFAT, SERAPAN FOSFAT, DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) AKIBAT PEMBERIAN BOKASHI ELA SAGU DENGAN PUPUK FOSFAT PADA ULTISOLS

Elizabeth Kaya

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus, Poka Ambon. E-mail: lis_kaya@yahoo.com

Abstract

The aim of this research was to determine the P-availability, P-uptake and corn yield due to applied sago pith waste bokashi with phosphate fertilizer on Ultisols. This research was conducted in the in the greenhouse at the faculty of agriculture, Pattimura University, Ambon. The experimental design was completely randomized factorial design with two factors. The first factor was sago pith waste bokashi and the second factor was phosphate fertilizer (SP-36).

The result of this research showed that the sago pith waste bokashi combined with fosfat fertilizer increased soil pH, P availability in soil and dry grains yield of corn, meanwhile the sago pith waste bokashi and fosfat fertilizer individually increased P-uptake of plant. The best dose of the sago pith waste bokashi is 80 ton ha⁻¹ and fosfat fertilizer is 240 kg P ha⁻¹ effectively increased dry grains yield of corn that is equal to 6,77 ton ha⁻¹.

Keywords: Sago pith waste bokashi, Phosphate Fertilizer, Ultisols, Soil pH, Availability Phosphate, Uptake Phosphate, dry grains yield of corn.

Pendahuluan

Ditinjau dari aspek fisikokimia tanah, beberapa kendala yang umumnya ditemukan pada tanah masam seperti Ultisols, Oxisols, dan sebagian Inceptisols adalah: reaksi tanah (pH) yang masam yang disertai dengan keracunan Al, Fe, dan Mn; adsorpsi P tinggi; kapasitas tukar kation rendah; dan ketersediaan N, P, K, Ca, Mg, dan Mo relatif rendah. Pertumbuhan dan hasil jagung pada tanah demikian sangat bergantung pada tingkat pengelolaan tanah dan masukan yang diberikan.

Pada tanah Ultisol dengan kemasaman tinggi (pH < 5,2), cukup menghalangi produksi tanaman karena berhubungan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Di mana pada pH tanah rendah akan menyebabkan tingginya kelarutan ion Al, Fe, dan Mn yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kandungan logam yang tinggi dapat meracuni/menyebabkan toksik pada tanaman dan dapat menfiksasi P yang tersedia dalam tanah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik (Indranada, 1989).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala tanah Ultisol adalah dengan pemberian bahan organik. Hal ini disebabkan karena bahan organik dapat mengurangi fiksasi fosfat oleh oksida Al melalui pembentukan senyawa organo-kompleks (Sanchez, 1992). Dengan menurunnya daya fiksasi fosfat akan menurunkan kelarutan Al, sejalan dengan itu pH tanah akan meningkat, fosfat terbebas dan fosfat tersedia juga meningkat dalam larutan tanah. Selain itu bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah melalui ikatan butir liat oleh senyawa organik.

Menurut Rusnetty (2000), dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa pemberian bahan organik (pupuk hijau, pupuk kandang, dan jerami) dapat meningkatkan pH tanah, P tersedia, N total, KTK, Kdd dan menurunkan Al-dd, erapan P, fraksi Al dan Fe dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan kandungan P tanaman, pada akhirnya hasil tanaman juga turut meningkat.

Berhubungan dengan pemberian bahan organik untuk mengatasi kendala tanah-tanah masam, maka ela sagu dapat direkomendasikan sebagai salah satu sumber

bahan organik yang selama ini belum banyak dimanfaatkan, padahal cukup banyak tersedia di kawasan Timur Indonesia, khususnya di Maluku. Ela sagu merupakan limbah sagu yang jika diolah menjadi bokashi, dapat berperan dalam meningkatkan produktivitas tanah dalam hal ini memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Dari hasil penelitian Haryanto dan Pangloli (2004) dilaporkan bahwa, dalam 1 m³ media ela sagu dapat menghasilkan sekitar 5,1 kg jamur, sedangkan media merang (sekam padi) hanya menghasilkan 2,7 kg jamur. Ela sagu bekas media tumbuh jamur yang telah lapuk (terdekomposisi) dapat digunakan sebagai pupuk. Selanjutnya hasil penelitian Matulesy (2006), pemberian 1500 g lumpur laut per 5 kg tanah dan 100 g ela sagu per 5 kg tanah secara mandiri berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Sedangkan pemberian ela sagu sampai 300 g per 5 kg tanah secara nyata dapat meningkatkan serapan P tanaman, walaupun untuk P tersedia tanah tidak berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P tanah walaupun ada peningkatan dibandingkan tanpa perlakuan.

Salah satu usaha untuk meningkatkan P larutan tanah dan mengurangi kekahatan P adalah pemberian pupuk P. Namun demikian, pemberian pupuk P pada tanah masam seperti Ultisols mengalami pelarutan dengan air tanah sehingga berubah menjadi larutan pupuk dan akan bereaksi dengan mineral liat dan oksida serta hidroksida aluminium dan besi yang menyebabkan perubahan kembali fosfat dari fase larutan ke bentuk-bentuk yang sukar larut seperti varisit dan strengit. Peristiwa ini dikenal dengan istilah fiksasi P atau retensi P. Oleh karena itu pemupukan P pada tanah-tanah masam perlu disertai dengan pemberian bahan amelioran diantaranya bahan organik. Dari hasil penelitian Sufardi (1999), mengemukakan bahwa pemberian kompos dan pupuk fosfat pada tanah Ultisol dapat menaikkan pH tanah, P tersedia dalam tanah dan serapan P tanaman jagung. Hal ini didukung juga oleh hasil penelitian Kaya (2003), bahwa pemberian pupuk Fosfat (SP-36) dengan dosis 60 dan 120 kg P ha⁻¹ bersama-sama dengan amelioran (campuran kapur dan pupuk kandang sapi) baik perlakuan 1,5 x Al-dd + 2,5 ton ha⁻¹) pupuk kandang sapi maupun 2,0 x Al-dd + 5 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi dapat menaikkan pH tanah, serapan P tanaman, dan hasil jagung.

Jagung merupakan komoditi pangan yang strategis dan menempati urutan kedua setelah padi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, Jakarta-Indonesia (2004), produktivitas jagung tahun 2004 (11.162.813 ton) mengalami kenaikan sebesar 2,93 % atau 276,371 ton dibandingkan dengan produktivitas 2003 (10.886.442 ton). Sedangkan data yang diperoleh Dinas Pertanian Provinsi Maluku untuk luas panen, rata-rata produksi jagung dari tahun 2001-2005 secara keseluruhan mengalami kenaikan masing-masing 4754 ha menjadi 6089 ha dan 15,54 kw ha⁻¹ menjadi 23,42 kw ha⁻¹, namun untuk kota Ambon hanya 54 ha dengan rata-rata produksi 23,33 kw ha⁻¹. Dari hasil statistik dapat dilihat bahwa kota Ambon merupakan sentra produksi terendah bila dibandingkan dengan wilayah Maluku lainnya. Dengan demikian, komoditas tersebut perlu dibandingkan untuk meningkatkan produksinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Fosfor tersedia, serapan fosfor, dan hasil tanaman jagung akibat perlakuan Bokashi Ela Sagu dan pupuk fosfat pada tanah Ultisol.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon mulai dari bulan Desember 2007 sampai Maret 2008, sedangkan analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian IPB Bogor.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu polibag, karung, sekop, meteran, jangka sorong, alat-alat laboratorium yang digunakan untuk analisa tanah dan tanaman, tanah Ultisol, ela sagu, kotoran sapi, gula pasir, lamtoro, larutan biakan EM-4, benih jagung Varietas Hibrida CPI-2, pupuk urea (46 % N), KCl (60 % K₂O), dan SP-36 (45 % P₂O₅), pestisida (Furadan 3G), air bebas ion, serta bahan-bahan kimia analisis tanah dan tanaman di laboratorium.

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Bokashi Ela sagu (B) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu B₀ tanpa Bokashi ela sagu; B₁ 100 g pot⁻¹ setara dengan 40 ton ha⁻¹; dan B₂ 200 g pot⁻¹ setara dengan 80 ton ha⁻¹. Faktor kedua

adalah pupuk SP-36 (P) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu P_0 tanpa pupuk P; P_1 1,908 g SP-36 pot^{-1} setara dengan 120 kg P ha^{-1} ; dan P_2 3,816 g SP-36 pot^{-1} setara dengan 240 kg P ha^{-1} .

Percobaan dilaksanakan pada jenis tanah Ultisol. Sample tanah diambil pada lapisan olah (0 – 20 cm) secara komposit kemudian dikeringkan. Tanah yang telah kering angin disaring dengan ayakan 2 mm, untuk menghilangkan bahan kasar. Sebelum diberi perlakuan, sample tanah diambil untuk analisa tanah awal.

Jumlah pot percobaan adalah 27 buah sesuai kombinasi perlakuan, tetapi dikalikan dua sehingga total pot percobaan adalah 54 buah dengan rincian sebagai berikut: 27 pot yang ditanami jagung hanya sampai fase vegetatif akhir yaitu saat pembungaan dan 27 pot lain yang ditanami jagung sampai umur panen. Sebelum tanah dimasukkan ke pot-pot perlakuan, pot-pot diberi label sesuai kombinasi perlakuan dan volume pot diukur agar berat tanah untuk keseluruhan ember sama yaitu sebanyak 5 kg tanah per pot. Setelah tanah ditimbang kemudian dengan campur dengan bokashi ela sagu sesuai dosis perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam pot-pot perlakuan tersebut dan diinkubasi selama 2 minggu. Selama masa inkubasi, tanah disiram agar tetap lembab. Tiga hari sebelum tanam setiap pot perlakuan yang berisi tanah diberi pupuk P sesuai dosis perlakuan, kemudian pupuk urea dan KCl sebagai pupuk dasar diberikan pada saat penanaman benih jagung. Benih jagung ditanam untuk tiap pot sebanyak 2 biji, setelah benih jagung tumbuh dan berumur 2 minggu, maka dilakukan penjarangan sehingga hanya terdapat satu tanaman per pot.

Untuk menjaga agar tanah tetap lembab, dilakukan penyiraman setiap pagi dan sore hari dengan menggunakan air bersih dan apabila tanaman diserang oleh hama dan penyakit digunakan pestisida (Dursban 200 EC).

Pengamatan pH tanah, P-tersedia, dan serapan-P dilakukan setelah tanaman mencapai fase vegetatif akhir (49 hari) setelah tanam. Pengambilan sample tanah dilakukan untuk menganalisis pH H_2O dan Fosfor tersedia, sedangkan pengambilan sample tanaman kacang tanah dilakukan untuk menganalisis serapan P. Sedangkan untuk mengukur hasil (berat pipilan kering) jagung dilakukan pada saat umur panen.

Hasil dan Pembahasan

Reaksi tanah (pH Tanah)

Hasil percobaan rumah kaca menunjukkan bahwa secara mandiri baik Bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara Bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian Bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat menaikkan kemasaman (pH) tanah lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg ha^{-1}) dengan diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 ton ha^{-1} maupun 80 ton ha^{-1} berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P ha^{-1} dan 240 kg P ha^{-1} tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha^{-1} dan 80 ton ha^{-1} tidak berbeda nyata dalam menaikkan pH tanah, walaupun ada kenaikan. Sebaliknya pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg P ha^{-1} tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan pH tanah sebesar 0.367, Sedangkan bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha^{-1} akan menurunkan pH tanah pada perlakuan 120 kg P ha^{-1} SP-36, kemudian naik lagi pada perlakuan 240 kg P ha^{-1} , kemudian bila diberi kompos ela sagu 80 ton ha^{-1} akan menaikkan nilai pH tanah pada perlakuan 120 kg P ha^{-1} SP-36, tetapi bila diberi 240 kg P ha^{-1} dapat menurunkan nilai pH tanah walaupun tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Kemasaman (pH) Tanah yang Diberi Bokashi Ela Sagu dengan Pupuk Fosfat Pada Tanah Ultisol

Bokashi Ela Sagu (B)	Pupuk Fosfat (P)		
	P_0 (0 kg ha^{-1})	P_1 (120 kg ha^{-1})	P_2 (240 kg ha^{-1})
B_0 (0 ton ha^{-1})	5,567 a A	5,933 a B	5,933 a B
B_1 (40 ton ha^{-1})	6,000 b A	5,900 a A	6,000 a A
B_2 (80 ton ha^{-1})	6,033 b A	6,067 a A	6,033 a A

Keterangan : Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda ke arah setiap kolom (huruf kecil) dan ke arah baris (huruf besar) adalah nyata menurut uji BNT 5 %

Reaksi tanah (pH) tertinggi yaitu 6,067 terdapat pada kombinasi perlakuan bokashi ela sagu 80 ton ha⁻¹ dan pada pupuk fosfat 120 kg P ha⁻¹. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa organik/ asam humus yang bereaksi dengan logam Al dan Fe akibat pemberian bahan organik dapat membentuk khelat sehingga mengurangi kemampuan logam dalam mengikat P. Akibatnya Al, Fe, dan Mn dalam larutan tanah berkurang maka pH tanah naik. Ini ditunjang juga oleh pendapat Afif *et al*/ (1993) yang mengemukakan bahwa terjadinya peningkatan pH tanah akibat pemberian pupuk P disebabkan karena adanya pelepasan sejumlah ion OH⁻ ke dalam larutan akibat adsorpsi sebagian anion fosfat (H₂PO₄⁻) oleh oksida hidrat Al dan Fe sehingga pH tanah meningkat. Selain itu ion Ca²⁺ dalam pupuk tersebut akan menggantikan ion H⁺ dan Al³⁺ pada kompleks adsorpsi, maka konsentrasi ion H⁺ dalam larutan berkurang dan konsentrasi ion-ion OH⁻ naik (Radjagukguk, 1983).

Fosfat (P) Tersedia

Hasil percobaan rumah kaca menunjukkan bahwa secara mandiri baik bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap ketersediaan Fosfat di dalam tanah.

Tabel 2. Kandungan P-tersedia Tanah Bila Diberi BoKashi Ela Sagu dengan Pupuk Fosfat Pada Tanah Ultisol

Bokashi Ela Sagu (B)	Pupuk Fosfat (P)		
	P ₀ (0 kg P ha ⁻¹)	P ₁ (120 kg P ha ⁻¹)	P ₂ (240 kg P ha ⁻¹)
 ppm		
Bo (0 ton ha ⁻¹)	4,300 a A	6,100 a B	7,667 a C
B ₁ (40 ton ha ⁻¹)	7,733 b A	10,567 b B	13,733 b C
B ₂ (80 ton ha ⁻¹)	9,667 c A	12,767 c B	16,233 c C

Keterangan : Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda ke arah setiap kolom (huruf kecil) dan ke arah baris (huruf besar) adalah nyata menurut uji BNT 5 %

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat meningkatkan P-

tersedia tanah lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg ha⁻¹) maupun diberi pupuk SP-36 120 dan 240 kg P ha⁻¹ bila diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 ton ha⁻¹ maupun 80 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu dalam meningkatkan P-tersedia tanah. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P ha⁻¹ dan 240 kg P ha⁻¹ tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha⁻¹ dan 80 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa pupuk SP-36 dalam menaikkan P-tersedia tanah. Pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg P ha⁻¹ tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan P-tersedia tanah masing-masing sebesar 1,8 dan 3,367 ppm, demikian juga bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha⁻¹ akan menaikkan P-tersedia tanah sebesar 2,833 dan 6,0 ppm dan bila diberi bokashi ela sagu 80 ton ha⁻¹ dapat menaikkan P-tersedia tanah sebesar 3,1 dan 6,567 ppm.

Makin tinggi dosis bokashi ela sagu yang diberikan sejalan dengan penambahan dosis pupuk SP-36 ke dalam tanah, maka makin besar P-tersedia di dalam tanah. Pemberian bokashi ela sagu dapat meningkatkan ketersediaan P tanah, karena secara langsung dalam dekomposisi bahan organik dari bokashi ela sagu dapat membebaskan P ke dalam tanah. Selain itu secara tidak langsung pemberian bokashi ela sagu dapat menurunkan Al-dd, kemasaman tanah, adsorpsi P maksimum, retensi P, serta fraksi-fraksi Al-P dan Fe-P, juga menurunkan permukaan aktif komponen tanah dalam mengikat P (Kaya, 2003). Hal ini ditunjang dengan penelitian Licudine (1995) dan Potter (1993), bahwa hasil dekomposisi bahan organik seperti pupuk kandang sapi menghasilkan asam-asam organik yang dapat mengkhelat aluminium (Al) dan besi (Fe) bebas, juga dapat melarutkan P dari ikatannya dengan aluminium (Al-P) dan besi (Fe-P). Selain itu makin tinggi pemberian pupuk fosfat dapat menyediakan fosfat dalam tanah, karena ion Ca²⁺ dalam pupuk fosfat akan menggantikan ion H⁺ dan Al³⁺ dan Fe³⁺ pada kompleks adsorpsi akibatnya konsentrasi ion H⁺ dalam larutan berkurang dan konsentrasi ion OH⁻ naik. Ion Al³⁺ dan Fe³⁺ dalam larutan tanah akan bereaksi dengan OH⁻ membentuk senyawa Al(OH)₃ dan Fe(OH)₃ yang sukar larut dan tidak ada kesempatan lagi bagi Al atau Fe untuk bereaksi dengan fosfat, sehingga kandungan Al-P atau Fe-P akan berkurang

akibatnya fosfat akan bebas dan tersedia dalam larutan tanah (Kaya, 2003).

Serapan Fosfat (Serapan-P) Tanaman

Hasil percobaan rumah kaca menunjukkan bahwa secara mandiri baik bokashi ela sagu dan pupuk fosfat masing-masing memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan fosfat, namun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap serapan fosfat.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pemberian bokashi ela sagu dan pupuk fosfat secara mandiri dapat meningkatkan serapan-P tanaman. Pemberian bokashi ela sagu dosis 80 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu maupun diberi bokashi ela sagu dosis 40 ton ha⁻¹, dan pemberian bokashi ela sagu dosis 40 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu dalam meningkatkan serapan-P tanaman. Pemberian bokashi ela sagu dosis 40 dan 80 ton ha⁻¹ dapat menaikkan serapan-P tanaman masing-masing sebesar 0,013 dan 0,042 %. Serapan-P tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 80 ton ha⁻¹ yaitu 0,168 %.

Tabel 3. Serapan Fosfat Tanaman Jagung bila Diberi Bokashi Ela Sagu Dengan Pupuk Fosfat Pada Tanah Ultisol

Bokashi Ela Sagu (B)	Pupuk Fosfat (P)			Rata – Rata Bokashi Ela Sagu
	P ₀ (0 kg P ha ⁻¹)	P ₁ (120 kg P ha ⁻¹)	P ₂ (240 kg P ha ⁻¹)	
	%			
B ₀ (0 ton ha ⁻¹)	0,100	0,126	0,150	0,126 a
B ₁ (40 ton ha ⁻¹)	0,113	0,140	0,163	0,139 b
B ₂ (80 ton ha ⁻¹)	0,140	0,170	0,193	0,168 c
Rata - rata Fosfat	0,118 a	0,146 b	0,169 c	

Keterangan : Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda ke arah setiap kolom (huruf kecil) dan ke arah baris (huruf besar) adalah nyata menurut uji BNT 5 %

Demikian juga pemberian pupuk fosfat dosis 240 kg P ha⁻¹ berbeda nyata dengan

dosis 120 kg P ha⁻¹ dan tanpa diberi pupuk fosfat, juga perlakuan dosis 120 kg P ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa diberi pupuk fosfat dalam meningkatkan serapan-P tanaman. Pemberian pupuk fosfat dosis 120 dan 240 kg P ha⁻¹ dapat menaikkan serapan-P tanaman masing-masing sebesar 0,028 dan 0,051 %. Serapan-P tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk fosfat dosis 240 kg P ha⁻¹ yaitu 0,169 %

Pemberian bokashi ela sagu (bahan organik) dapat menyumbangkan P ke dalam tanah dari hasil dekomposisinya walaupun dalam jumlah sedikit, sehingga dapat meningkatkan serapan P tanaman. Selain itu pemberian bokashi ela sagu menyebabkan daya menahan air tanah meningkat dan kepadatan tanah berkurang. Kepadatan tanah yang berkurang berpengaruh terhadap kemudahan akar tanaman untuk menembus tanah sehingga akar lebih luas. Hal ini mempengaruhi terhadap luas jangkauan akar sehingga meningkatkan kemampuan akar tanaman dalam menyerap hara termasuk hara P. Selain itu, meningkatnya daya menahan air tanah mempengaruhi terhadap kadar air tanah sehingga memperbesar proses difusi ion fosfat dari tanah ke permukaan akar tanaman.

Demikian juga pemberian pupuk fosfat bersama-sama dengan bokashi ela sagu dapat meningkatkan serapan P tanaman karena adanya peningkatan P tersedia dalam tanah walaupun tidak berbeda nyata. Dengan meningkatnya P-tersebut tanah dan memanjangnya akar maka kontak secara difusi antar akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga lebih banyak P yang diambil atau diserap oleh tanaman.

Hasil (Berat Pipilan Kering) Jagung

Hasil Percobaan Rumah Kaca menunjukkan bahwa secara mandiri baik bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap berat pipilan kering jagung.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pemberian bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat meningkatkan hasil (berat pipilan kering) jagung lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg ha⁻¹) bila diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 ton ha⁻¹ maupun 80 ton ha⁻¹ berbeda nyata dalam meningkatkan

hasil berat pipilan kering jagung dibandingkan dengan tanpa diberi bokashi ela sagu, sedangkan pemberian bokashi ela sagu 40 ton ha⁻¹ tidak berbeda dengan bokashi ela sagu 80 ton ha⁻¹, walaupun ada peningkatan. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P ha⁻¹ dan 240 kg P ha⁻¹ tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha⁻¹ dan 80 ton ha⁻¹ berbeda nyata dalam menaikkan hasil pipilan kering jagung. Pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg ha⁻¹ tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan hasil pipilan kering jagung masing-masing sebesar 1,07 dan 1,73 ton ha⁻¹, demikian juga bila diberi bokashi ela sagu 40 ton ha⁻¹ akan menaikkan hasil pipilan kering jagung sebesar 1,72 dan 3,89 ton ha⁻¹ dan bila diberi bokashi ela sagu 80 ton ha⁻¹ dapat menaikkan hasil pipilan kering jagung sebesar 1,58 dan 4,71 ton ha⁻¹.

Pemberian bokashi ela sagu akan mengubah sifat kimia tanah menjadi lebih baik, terutama peningkatan kandungan P tersedia tanah dan peningkatan pH tanah. Makin meningkatnya P-tersedia tanah, makin tinggi serapan-P oleh akar tanaman, dan hasil pipilan kering jagung makin tinggi.

Tabel 4. Hasil Pipilan Kering Jagung Bila Diberi Bokashi Ela Sagu Dengan Pupuk Fosfat Pada Tanah Ultisol

Bokashi Ela Sagu (B)	Pupuk Fosfat (P)		
	P ₀ (0 kg P ha ⁻¹)	P ₁ (120 kg P ha ⁻¹)	P ₂ (240 kg P ha ⁻¹)
 ton ha ⁻¹		
B ₀ (0 ton ha ⁻¹)	0,67 a A	1,74 a B	2,40 a C
B ₁ (40 ton ha ⁻¹)	1,82 b A	3,54 b B	5,71 b C
B ₂ (80 ton ha ⁻¹)	2,06 b A	3,64 c B	6,77 c C

Keterangan : Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda ke arah setiap kolom (huruf kecil) dan ke arah baris (huruf besar) adalah nyata menurut uji BNT 5 %

Kesimpulan

Pemberian bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat meningkatkan pH tanah menyebabkan fosfat tersedia dan akar tanaman dapat menyerap

hara fosfat dengan baik, sehingga hasil berat kering pipilan jagung juga meningkat.

Pemberian bokashi ela sagu dosis 80 ton ha⁻¹ bersama-sama dengan pupuk fosfat dosis 120 kg P ha⁻¹ mampu meningkatkan reaksi tanah (pH tanah) sebesar 6,067, sedangkan bokashi ela sagu dosis 80 ton ha⁻¹ dengan pupuk fosfat dosis 240 kg P ha⁻¹ mampu meningkatkan P-tersedia tanah sebesar 16,233 ppm. Selain itu pemberian bokashi ela sagu dosis 80 ton ha⁻¹ dan pupuk fosfat dosis 240 kg P ha⁻¹ secara mandiri juga mampu meningkatkan serapan-P tanaman masing-masing sebesar 0,168 % dan 0,169 %.

Kombinasi dosis terbaik adalah 80 ton ha⁻¹ bokashi ela sagu dan 240 kg P ha⁻¹ dalam meningkatkan hasil berat kering pipilan jagung sebesar 6,77 ton ha⁻¹.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesainya penulisan ini berkat kasih dan anugerah dari Tuhan, juga dorongan dari berbagai pihak, baik moril maupun material, untuk itu melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Rektor Universitas Pattimura beserta Staf.
2. Ir. Maris, E.Th. Hetharia, MP sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura beserta staf.
3. Dr.Ir. Ch. Silahooy, MS selaku Ketua Jurusan dan Ir. G.H.A. Augustyn, MSi selaku Sekretaris Jurusan BDP Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
4. Ir. R. Soplanit, MP, Ketua Proram Studi Ilmu Tanah Jurusan BDP Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
5. Kepala Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor dan staf yang telah banyak membantu penulis selama analisis.
6. Ketua Panitia Seminar Ilmu Tanah 2009 beserta stafnya yang memberikan kesempatan bagi kami untuk mempublikasi hasil penelitian kami di Jurnal baik internasional, Nasional maupun Regional

7. Kepala Laboratorium Fisika Tanah dan Uji Tanah, Balai Penelitian Tanah Bogor.

Semoga Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya atas segala kebaikan dan ketulusan yang diberikan padaku.

Daftar Pustaka

- Afif, E., A. Matar, and J. Torrent (1993) Availability of Phosphate Applied to Calcareous Soil of West Asia and North Africa. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57:756-760
- BPS (2004) Statistik Indonesia 1998. Biro Pusat Statistik, Jakarta
- BPS (2006) Maluku Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, Ambon.
- Haryanto, B dan Pangloli (2004) Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kaya, E. (2003) Perilaku Fosfat Dalam tanah, Serapan Fosfat, dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian Pupuk Fosfat dengan Amelioran Pada Typic Dystrudepts. Disertasi. Unpad. Bandung.
- Matulessy, F. (2006) Pengaruh Lumpur Laut dan Ela Sagu Terhadap P tersedia, Serapan P, dan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Podsolik. Skripsi. Unpatti, Ambon.
- Potter, R.L. (1993) Phosphorous Retention in Indiana Soils. Dissertation. Purdue University.
- Radjagukguk, B. (1983) Masalah Pengapuran Tanah Mineral Masam di Indonesia. Bull:18. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Rusnetty (2000) Beberapa Sifat Kimia Erapan P, Fraksionasi Al dan Fe Tanah, Serapan Hara, serta Hasil Jagung Akibat Pemberian Bahan Organik dan Fosfat Alam pada Ultisols Sitiung. Disertasi. Unpad. Bandung.
- Sanchez, P.A. (1992) Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Sufardi (1999) Karakteristik Muatan, Sifat Fisikokimia, dan Adsorpsi Fosfat Tanah serta Hasil Jagung pada Ultisols dengan Muatan Berubah Akibat Pemberian Amelioran dan Pupuk Fosfat. Disertasi. Unpad. Bandung.